



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 41 206 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
B 21 B 1/46
B 22 D 11/128

②1 Aktenzeichen: P 40 41 206.7
②2 Anmeldetag: 21. 12. 90
④3 Offenlegungstag: 25. 6. 92

DE 40 41 206 A 1

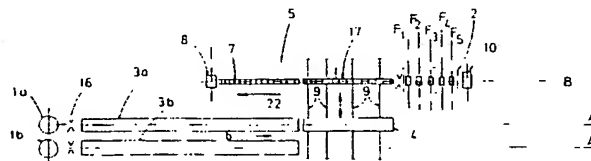
⑦1 Anmelder:
SMS Schloemann-Siemag AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑦4 Vertreter:
Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Mey, K.,
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.Dipl.Wirtsch.-Ing., 5020 Frechen;
Valentin, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5900 Siegen

⑦2 Erfinder:
Malinowski, Hans, 4000 Düsseldorf, DE

⑤4 Verfahren und Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere für Edelstähle aus stranggegossenem Vormaterial

⑤7 Bei einem Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere für Edelstähle aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens, wobei diese in einer Folge von Walzstichen zu programmierten Endabmessungen fertiggewalzt werden, wird ein besonders platzsparender und kostengünstiger Betrieb durch folgende Arbeitsschritte erreicht:
a) Vorwalzen des Vormaterials in einer Folge von n-1 Stichen einer n-gerüstigen Walzstraße mit aufgefahrem (in Walzrichtung) erstem Gerüst;
b) simultanes Aufwickeln des vorgewalzten Bandes am Ende der Walzstraße in einem Steckelofen zum Coil;
c) Zufahren des ersten Gerüsts und Umstellen der übrigen Gerüste zum Reversierbetrieb der Walzstraße;
d) Einführen des vorgewalzten Bandes aus dem Steckelofen in die Walzstraße zum Reversierbetrieb;
e) Abwickeln des Bandes vom Coil und Fertigwalzen in einer Folge von n Stichen in der Walzstraße bei zugefahrem (in Walzrichtung) letztem Gerüst.



DE 40 41 206 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere für Edelstähle aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens (Compact Strip Production), wobei das Vormaterial nach Erstarren in Längen unterteilt wird, die dem gewünschten Bundgewicht entsprechen und die Dünnbrammen in einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Walztemperatur erwärmt, anschließend in ein Walzwerk eingeführt und in einer Folge von Walzstichen zu programmierten Endabmessungen fertiggewalzt werden.

Bekannt sind folgende Herstellungsverfahren von Edelstahlbändern:

- a) Konventionelle Verfahren ausgehend von Dickbrammen, die nach Erwärmen in Brammenöfen in einer Vorstraße zu Vorbändern ausgewalzt werden, welche dann einem Reversier-Steckelwalzwerk, eingerüstig oder zweigerüstig, zugeführt werden, worin sie zu Fertigbanddicken ausgewalzt werden;
- b) CSP-Verfahren mit einem Steckelvorgerüst und drei Fertigerüsten. Beide Verfahren sind jedoch — bedingt durch die Verfahrensschritte — hinsichtlich der Produktionshöhe auf maximal 400 000 — 500 000 t/Jahr begrenzt.
- c) Ein anderes Verfahren und eine Anlage ist beispielsweise aus der DE-A1 32 41 745 bekannt. Die Anlage weist ein Steckelwalzwerk mit zu beiden Seiten des Walzgerüsts vorgesehenen Aufwickelöfen auf. Alternativ wird auch eine mehrgerüstige kontinuierliche Fertigstaffel einer Warmbandstraße vorgeschlagen. Ein solches Steckelwalzwerk gestattet eine Reduzierung der Anlagenlänge, weil bereits nach dem ersten Stich das ausgewalzte Band aufgewickelt und nach dem Reversierstich auf der anderen Seite des Walzgerüsts ebenfalls aufgewickelt wird. Dadurch entfällt der bei herkömmlichen Walzwerken erforderliche freie Auslauf des gewalzten Bandes, wodurch Platzbedarf und Investitionskosten der Anlage verringert werden.
- d) Konventionelle Verfahren ausgehend von Dickbrammen, die nach Erwärmen in Brammenöfen in einer Vorstraße zu Vorbändern ausgewalzt werden und dann einer z. B. 7gerüstigen Fertigstraße zum Fertigwalzen zugeführt werden. Eine solche Anlage hat eine Kapazität von vorzugsweise 2,5—3 Mio. t/Jahr. Diese Anlagen werden meistens gemischt gefahren, d. h. ein Großteil der Produktion sind Kohlenstoffstähle und nur etwa 20—25% sind nichtrostende Stähle.

Bei Einsatz einer kontinuierlich arbeitenden CSP-Walzstraße wären für das Auswalzen von z. B. 40 mm Dünnbrammen aus nichtrostenden Stählen 9 Gerüste erforderlich.

Die bekannten Ausgestaltungen von Walzwerken entweder mit einem Steckelwalzwerk mit beidseitigen Steckelöfen oder alternativ mit einer mehrgerüstigen kontinuierlichen Fertigstaffel einer Warmbandstraße sowie die entsprechenden Betriebsverfahren ergeben jedoch beim Walzen unterschiedlicher Stahlsorten eine Reihe von Nachteilen.

Bekanntlich ist das Auswalzen von Bändern aus Kohlenstoffstählen mit Steckelwalzwerken nachteilig wegen der vergleichsweise langen Verweildauer der Bänder in den Steckelöfen und der damit verbundenen Verzunderung. Beim Walzen von Bändern aus Edelstählen in Steckelwalzwerken ist hingegen die Verzunderung erheblich geringer. Deswegen kann grundsätzlich dieses Verfahren für niedrige bis mittlere Produktionsmengen angewendet werden. Dabei ist aber wegen der Vielzahl von Walzstichen in einem Steckelgerüst der Verschleiß der Arbeitswalzen sehr hoch und wirkt sich ungünstig auf die Oberflächenqualität der Bänder aus. Dies trifft insbesondere auf die letzten drei Walzstiche zu. Um hier Abhilfe zu schaffen, muß ein häufiges Wechseln der Arbeitswalzen vorgesehen werden. Hierdurch ergeben sich häufige Betriebsunterbrechungen mit allen negativen Folgen der in sich geschlossenen Verfahrens- und Produktionskette.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage der eingangs genannten Art so zu verbessern und zu vervollkommen, daß die genannten Schwierigkeiten und technischen Grenzen weitgehend überwunden werden. Bei möglichst geringer Inanspruchnahme von Bauvolumen und Investitionskosten der Anlage sowie entsprechend rationeller Ausgestaltung des Verfahrens soll eine möglichst große Flexibilität beim Walzen von Stählen mit unterschiedlichen Qualitäten sowie unterschiedlich programmierbaren Endabmessung erreicht werden, und zwar einerseits unter Vermeidung von hohem Walzenverschleiß beim Walzen von Edelstählen und andererseits unter Vermeidung von zu hoher Verzunderung beim Walzen von Kohlenstoffstählen bzw. schlechter Oberflächenqualität des Walzgutes.

Die Lösung der Aufgabe gelingt bei einem Verfahren der genannten Art durch die Arbeitsschritte:

- a) Vorwalzen des Vormaterials in einer Folge von n—1 Stichen einer n-gerüstigen Walzstraße mit aufgefahrem (in Walzrichtung) erstem Gerüst;
- b) Simultanes Aufwickeln des vorgewalzten Bandes am Ende der Walzstraße in einem Steckelofen zum Coil;
- c) Zufahren des ersten Gerüsts und Umstellen der übrigen Gerüste zum Reversierbetrieb der Walzstraße;
- d) Einführen des vorgewalzten Bandes aus dem Steckelofen in die Walzstraße zum Reversierbetrieb;
- e) Abwickeln des Bandes vom Coil und Fertigwalzen in einer Folge von n Stichen in der Walzstraße bei zugefahrem (in Walzrichtung) letztem Gerüst.

Das Verfahren nach der Erfindung gestattet es, die erheblichen Vorteile des CSP-Verfahrens — wie Walzen in einer Hitze und Energieeinsparungen — in vollem Umfange zu nutzen und die Anzahl der Walzgerüste zugleich auf ein Minimum zu begrenzen. Dabei benötigt die CSP-Walzstraße im Reversierbetrieb vorteilhaft nur einen Steckelofen. Im Gegensatz zum Betrieb einer kontinuierlich arbeitenden Walzstraße mit z. B. 9 Gerüsten ist das Auswalzen von Edelstahlbändern erfindungsgemäß mit nur 5 Gerüsten möglich. Der zur Verfügung stehende Stand der Technik verschiedener Stellmechanismen für die Walzgerüste macht einen Reversierbetrieb in einer kontinuierlich arbeitenden Fertigstaffel problemlos mit kurzen Umstellzeiten möglich.

Besonders vorteilhaft wirkt sich hierbei aus, daß das im Vortrieb erste Gerüst bei der ersten Walzoperation aufgefah-
ren ist und dadurch die Oberflächen der Arbeits-
walzen dieses Gerüsts geschont werden. Das Gerüst
wird immer nur bei der zweiten Walzoperation im Re-
versierbetrieb eingesetzt. Hierdurch wird beim Walzen
von Edelstahl die erforderliche gute Oberflächenquali-
tät erreicht.

Dabei ergibt sich eine besonders rationelle Betriebs-
auslastung dadurch, daß das Verhältnis von Gießzeit zur
Walzzeit beispielsweise einer Dünnbramme aus Edel-
stahl von 50 m Länge und 40 mm Dicke beim Walzen
auf 1000 m Länge und 2 mm Dicke zwischen 1 : 0,3 und
1 : 0,4 beträgt, so daß vorteilhaft die Beschickung der
Walzstraße bei optimaler Auslastung, beispielsweise un-
ter Verwendung zweier CSP-Gießmaschinen, mit Quer-
transport der Brammen über eine Fähr vor-
genommen werden kann.

Vorteilhaft eignet sich das Verfahren auch zur Her-
stellung von warmgewalztem Stahlband aus Kohlen-
stoffstahl. Hierfür wird eine Dünnbramme unter Ver-
wendung einer vorzugsweise 3-gerüstigen Walzstraße
beispielsweise mit zwei Stichen vorgewalzt und mit 3
Stichen fertiggewalzt, wobei das im Vorlauf erste bzw.
im Reversierbetrieb letzte Gerüst zunächst aufgefah-
ren und erst im Reversierbetrieb zugefahren ist.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens, wobei
diese wenigstens eine Stranggießmaschine und ein die-
ser zugeordnetes Walzwerk umfaßt und der Strang-
gießmaschine eine Schere zum Zerteilen des Gußstran-
ges in Dünnbrammenlängen sowie ein Ausgleichsofen
nachgeordnet ist, ist gekennzeichnet durch die Merkmale:

- die Stranggießmaschine und das Walzwerk sind in
dem Abstand in zueinander parallelen Produktionsli-
nien angeordnet,
- die Produktionslinie der Stranggießmaschine
weist eine dem Ausgleichsofen nachgeordnete Fähr-
e für Dünnbrammentransport auf,
- die Produktionslinie des Walzwerkes weist einen
Ein- und Auslaufrollgang auf, von welchem ein der
Gießrichtung entgegengesetztes Endstück mit einer
Haspelstation endet und ein zwischen diesem
und dem Walzwerk angeordnetes und der Länge
der Fähr entsprechende Teilstück seitenversetz-
bar auf einer diesem und der Fähr gemeinsam
zugeordneten Querführung angeordnet und mit
Quertransportmitteln ausgebildet ist,
- das Walzwerk weist eine n-gerüstige reversier-
bare Fertigstraße mit einem an dem dem Rollgang
entgegengesetzten Ende angeordneten Steckel-
ofen auf.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile er-
geben sich aus der nachfolgenden Erläuterung der in den
Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungs-
beispiele.

Es zeigt

Fig. 1 einen schematischen Ablauf der Arbeitsschritte
des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Angabe der
Stichfolge beim Walzen von Edelstählen,

Fig. 2 eine dem Verfahren entsprechende Anlage mit
z. B. zwei CSP-Gießmaschinen,

Fig. 3 einen schematischen Ablauf der Arbeitsschritte
des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Angabe der
Stichfolge beim Walzen von Kohlenstoffstählen,

Fig. 4 ein dem Verfahren gemäß Fig. 3 zweckmäßig

angepaßtes Anlagenschema mit z. B. einer CSP-Strang-
gießmaschine,

Fig. 5 einen schematischen Ablauf der Arbeitsschrit-
te, zur Verarbeitung von aus einem Brammenofen ent-
nommenen normalen Stranggußbrammen zunächst in
einer Vorstraße und Weiterverarbeitung eines darin
hergestellten Vorbandes durch das erfindungsgemäße
Verfahren,

Fig. 6 ein den Arbeitsschritten gemäß Fig. 5 entspre-
chendes Anlagenschema.

In der Fig. 1 ist ein schematischer Ablauf der Arbeits-
schritte für Edelstähle, beispielsweise 18/8 CrNi darge-
stellt, wobei vorzugsweise als Vormaterial eine Dünn-
bramme (21) in einem aus fünf Walzgerüsten (F1 – F5)
bestehenden Walzwerk (2) vorgewalzt, in einem Steck-
kelofen (10) zwischengespeichert und danach reversie-
rend fertiggewalzt wird. Das gemäß Fig. 2 aus einer
Produktionslinie (A') der Gießmaschine (1a) bzw. der
Produktionslinie (A'') der Gießmaschine (1b) in be-
stimmte Längen mittels Schere (16) unterteilte Vormat-
erial gelangt in Gießrichtung (6) aus einem der Aus-
gleichsofen (3a, 3b) z. B. mit der Fähr (4) auf Querfüh-
rungen (9) in die Produktionslinie (B) des Walzwerkes
(2). Beispielsweise handelt es sich um eine Dünnbramme
von 50 m Länge und 40 mm Dicke, die zum Vorwalzen
in der CSP-Walzstraße (2) vier Walzstiche erhält, und
zwar mit den Gerüsten F2 – F5. Das Gerüst F1 ist bei
dieser Walzoperation, dem Vorwalzprozeß, aufgefah-
ren. Damit wird die Oberfläche der Arbeitswalzen die-
ses Gerüsts geschont. Das aus F5 auslaufende wickel-
fähige Band wird dem Steckelofen (10) zugeführt und
darin aufgehaspelt, damit es keine Temperatur verliert.
Sobald der erste Walzprozeß beendet ist, wird das Ge-
rüst F1 der CSP-Walzstraße (2) zugefahren und werden
die Gerüste F2 – F5 für den Reversierbetrieb einge-
stellt. Sodann reversiert der Steckelofen (10) und auch
die gesamte CSP-Walzenstraße (2) einschließlich Ge-
rüst F1 für die zweite Walzoperation, das Fertigwalzen
zum Endprodukt. Währenddessen ist die Fähr (4) aus
der Produktionslinie (B) der Walzstraße (2) in eine der
Produktionslinien (A', A'') zurückgefahren und ebenfalls
das Teilstück (17) des Rollganges (5). Nunmehr kann das
aus der Walzstraße (2) in Richtung des Pfeiles (22) aus-
laufende Fertigband im Auslauf über den Rollgang (5)
und dessen Endstück (7) in die endständige Haspelsta-
tion (8) einlaufen. Darin wird es zu einem Bund aufgeha-
spelt und dieser mit einer nicht dargestellten Transport-
einrichtung, z. B. einem Bundlager zugeführt.

Entsprechend der Darstellung in Fig. 2 werden für
eine Produktion von etwa einer Mio. t/Jahr zwei CSP-
Gießmaschinen (1a, 1b) vorgesehen und parallel ange-
ordnet. Dies ist zweckmäßig, weil die Zeit für das Aus-
walzen der Dünnbramme im vorgesehenen Reversier-
betrieb der CSP-Walzstraße (2) für Edelstähle nur etwa
35 – 40% der Zeit beträgt, die erforderlich ist, um eine
Dünnbramme in einer CSP-Gießmaschine (1a bzw. 1b)
zu gießen. Infolgedessen ist die CSP-Walzstraße (2) in
der Lage, die Dünnbrammenproduktion zweier CSP-
Gießmaschinen mit entsprechenden Reserven auszu-
walzen. Hierdurch ergibt sich ein sehr vorteilhafter
Walzbetrieb mit durchschnittlich 85 – 90% Auslastung.
Dies wirkt sich unmittelbar positiv auf die Betriebsko-
sten aus. Diese werden auch dadurch besonders günstig
beeinflusst, daß mit dem Verfahren und der Anlage nach
der Erfindung eine signifikante Einsparung an Material
und Energie durch Reduzierung der Anzahl der Walz-
gerüste bei optimalem Auslastungsgrad sowie einer
kompakten, raumsparenden Bauweise erreicht wird.

In der Fig. 3 ist ein schematischer Ablauf der Arbeitsschritte für Kohlenstoffstähle beim Auswalzen aus stranggegossenen Dünnbrammen dargestellt. Bekanntlich sind die Walzkräfte für das Auswalzen von Kohlenstoff-Stählen nicht so hoch wie für das Auswalzen von Edlstählen. Aus diesem Grunde sind bei einem konventionellen Verfahren beispielsweise nur fünf kontinuierlich arbeitende Walzgerüste für das Walzen auf vergleichbare Enddicken erforderlich. Ebenfalls wird nur eine CSP-Gießmaschine für eine Produktion von ca. 800 000 t/Jahr bei Kohlenstoffstählen benötigt. Die Gießgeschwindigkeit ist größer als bei Edlstählen. Für eine solche Produktionshöhe von Kohlenstoffstählen ist die Erfindung vorteilhaft anwendbar, wobei gemäß Zusammenschau der Fig. 3 und 4 nur drei Walzgerüste F1, F2, F3 eingesetzt werden. Dadurch, daß erfindungsgemäß anstelle einer konventionellen Konti-Straße mit fünf Walzgerüsten erfindungsgemäß nur drei Walzgerüste eingesetzt werden, ist sowohl der Ausnutzungsgrad als auch der Raumbedarf signifikant verringert. Besonders bei beengten Platzverhältnissen ist die kompakte Bauart der Anlage von großem Vorteil.

Bei den beispielhaft gezeigten Anlagen bzw. Anlagenstammbäumen ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß eine Dünnbramme vom Ausgleichsofen (3) in die Föhre (4) überführt und mit dieser aus ihrer Ausgangsposition in der Produktionslinie (A) der Stranggießmaschine (1) seitlich in eine dazu parallele Produktionslinie (B) der Walzstraße (2) versetzt wird. Zugleich oder zuvor wird ein der Föhre (4) entsprechendes Teilstück (17) des Rollganges (5) aus der Produktionslinie (B) der Walzstraße (2) ebenfalls querab herausgefahren. Sodann wird die Dünnbramme aus der Föhre (4) heraus auf Walzgeschwindigkeit beschleunigt und in die Walzstraße (2) eingeführt. Dabei ist zunächst das erste Gerüst F1 aufgeföhren. Die Dünnbramme (21) wird dann im Vorlauf durch die Walzgerüste F2 und F3 zu einem wickelfähigen Band ausgestreckt und dieses unmittelbar nach Auslauf aus dem Gerüst F3 im Steckelofen (10) aufgehäpelt. Währenddessen werden das Teilstück (17) des Rollganges (5) sowie zugleich oder zuvor die Föhre (4) in ihre Ausgangspositionen zurückgefahren, das Walzwerk zum Reversierbetrieb umgestellt und das Gerüst F1 zugefahren. Nunmehr wird das Band unter Reversierung des Steckelofens (10) in das Walzwerk (2) von rückwärts eingeföhrt und im Durchlauf durch die Gerüste F3 – F1 fertiggewalzt. Sowohl die Föhre (4) als auch das Teilstück (17) des Rollganges (5) sind auf gemeinsamen Querführungen (9) angeordnet und mit Fahreinrichtungen (nicht dargestellt) ausgebildet.

Es ist auch möglich, die Anlage für Kohlenstoffstähle mit zwei CSP-Gießmaschinen auszurüsten – ähnlich Fig. 2 –, wobei die Produktion auf ca. 1,4 Mio. t/Jahr erhöht werden kann und ein noch besserer Ausnutzungsgrad der Walzstraße erreicht wird. Möglich ist auch die Anordnung von vier Walzgerüsten, wodurch bei sieben Walzstichen noch geringere Enddicken des Fertigbandes erreicht werden können.

In der Fig. 5 ist ein Ablauf-Walzdiagramm einer Walzstraße mit nur vier Gerüsten zum Fertigwalzen sowohl von Edlstählen als auch von Kohlenstoffstählen gezeigt. Der Fertigwalzstraße (2) mit den Gerüsten F1 – F4 ist eine Vorstraße (30) vorgeschaltet. Die Gesamtanlage dient zur Verarbeitung von normalen Stranggußbrammen. Diese werden aus dem Brammenofen (19) entnommen und der Vorstraße (30) zugeführt, wo sie in etwa 9 Stichen zu einem Vorband (23) verarbeitet werden. Die Vorstraße (30) weist einen Entzunde-

rer (11) sowie ein Vorgerüst (12) mit Staucher und am Ende eine Aufwickelstation (13) mit einer Coilbox auf. Über einen abgedeckten, gegebenenfalls beheizten Coil-Quertransport (14) wird das in der Vorstraße (30) hergestellte und zum Coil aufgehäpelte Vorband (23) aus der Produktionslinie (A) der Vorstraße (30) in die Produktionslinie (B) der Walzstraße (2) seitenversetzt. In der Produktionslinie (B) wird das Vorband (23) von einer Abwickelstation (15) in die Fertigstraße (2) eingeföhrt und dort in drei Stichen bei geöffnetem ersten Gerüst F1 vorgewalzt und im Steckelofen (10) aufgehäpelt. Nach Umstellen der Fertigstraße (2) zum Reversierbetrieb und Zufahren von Gerüst F1 wird das Band im Reversierbetrieb aus dem Steckelofen (10) in die Fertigstraße (2) eingeföhrt und darin mit vier Stichen zum Fertigprodukt gewalzt. Das fertige Band wird über den Rollgang (5) zur Haspelstation (8) transportiert und dort zum Bund aufgewickelt. Wie auf einer rein konventionellen Konti-Straße erhält das Vorband auf der Walzstraße (2) Walzstiche, nämlich drei Vorwärtsstiche und vier Rückwärtsstiche. Auch bei dieser Ausgestaltung des Verfahrens und der Anlage kann die Walzstraße (2) mit nur vier Gerüsten bei Edlstählen und mit nur drei Gerüsten bei Kohlenstoffstählen betrieben werden. Dabei ergibt sich bei gleichzeitig besserer Ausnutzung der Fertigstraße der weitere Vorteil einer äußerst kompakten Bauweise, die zu einer Kostenminimierung sowohl bei der Anlagenerstellung als auch bei deren Betrieb führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere für Edlstähle aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens, wobei das Vormaterial nach Erstarren in Längen unterteilt wird, die dem gewünschten Bundgewicht entsprechen und die Dünnbrammen in einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Walztemperatur erwärmt, anschließend in ein Walzwerk eingeföhrt und in einer Folge von Walzstichen zu programmierten Endabmessungen fertiggewalzt werden, **gekennzeichnet durch** die Arbeitsschritte:

- a) Vorwalzen des Vormaterials in einer Folge von $n - 1$ Stichen einer n -gerüstigen Walzstraße mit aufgeföhrenem (in Walzrichtung) erstem Gerüst
- b) Simultanes Aufwickeln des vorgewalzten Bandes am Ende der Walzstraße in einem Steckelofen zum Coil
- c) Zufahren des ersten Gerüsts und Umstellen der übrigen Gerüste zum Reversierbetrieb der Walzstraße
- d) Einföhren des vorgewalzten Bandes aus dem Steckelofen in die Walzstraße zum Reversierbetrieb
- e) Abwickeln des Bandes vom Coil und Fertigwalzen in einer Folge von n Stichen in der Walzstraße bei zugefahrenem (in Walzrichtung) letztem Gerüst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dünnbramme vom Ausgleichsofen in eine Föhre überführt und mit dieser aus ihrer Ausgangsposition in Linie mit der Stranggießmaschine seitlich in eine dazu parallele Linie einer Walzstraße versetzt wird, wobei zugleich oder zu-

vor ein der Föhre entsprechendes Teilstück eines Rollgangs aus der Linie der Walzstraße ebenfalls querab herausgefahren wird; sodann die Dünnbramme aus der Föhre heraus auf Walzgeschwindigkeit beschleunigt, in die Walzstraße eingeföhrt und im Vorlauf durch diese zu einem wickelfähigen Band vorgewalzt und dieses unmittelbar nach Auslauf aus dem letzten Gerüst in einen Steckelofen eingeföhrt und darin zur Vermeidung von Temperaturverlust aufgehaspelt wird, das Teilstück des Rollgangs sowie zugleich oder zuvor die Föhre in ihre Ausgangspositionen zurückgefahren, das Walzwerk zum Reversierbetrieb umgestellt und das Band unter Abwicklung vom Haspel des Steckelofens im Reversierbetrieb fertiggewalzt und aus dem sodann letzten Gerüst über den Rollgang herausgefahren und in einer endständigen Haspelstation zum Coil aufgehaspelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dünnbramme aus Edelstahl unter Verwendung einer vorzugsweise fünfgerüstigen Walzstraße mit vier Stichen vorgewalzt und mit fünf Stichen im Reversierbetrieb fertiggewalzt wird, wobei das im Vorlauf erste bzw. im Reversierbetrieb letzte Gerüst zunächst aufgefahren und erst im Reversierbetrieb zugefahren wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Gießzeit zur Walzzeit, beispielsweise einer Dünnbramme aus Edelstahl von 50 m Länge und 40 mm Dicke beim Walzen auf 1000 m Länge und 2 mm Dicke zwischen 1 : 0,3 und 1 : 0,4 beträgt, und daß die Beschickung der Walzstraße unter Verwendung zweier CSP-Gießmaschinen über eine Föhre im Quertransport vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dünnbramme aus Kohlenstoffstahl unter Verwendung einer vorzugsweise dreigerüstigen Walzstraße mit zwei Stichen vorgewalzt und mit drei Stichen fertiggewalzt wird, wobei das im Vorlauf erste bzw. im Reversierbetrieb letzte Gerüst zunächst aufgefahren und erst im Reversierbetrieb zugefahren wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Verarbeitung einer aus einem Brammenofen entnommenen Strangußbramme aus dieser zuerst in einer Vorstraße in einer Folge von bis zu 9 Stichen ein Vorband hergestellt und dieses in einer Aufwickelstation in einer Coilbox aufgewickelt, anschließend mittels Quertransport zu einer Abwickelstation und aus der Coilbox in eine Fertigstraße eingeföhrt wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Fertigstraße vorzugsweise eine viergerüstige reversierbare Walzstraße mit endseitigem Steckelofen verwendet und darin das Vorband nach Maßgabe der Walzbarkeit in zwei oder drei Stichen vor- und in drei oder vier Stichen im Reversierbetrieb fertiggewalzt wird, wobei das im Vorlauf erste bzw. im Reversierbetrieb letzte Gerüst zunächst aufgefahren und erst im Reversierbetrieb zugefahren wird.

7. Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere für Edelstähle aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei diese we-

nigstens eine Stranggießmaschine (1) und ein dieser zugeordnetes Walzwerk (2) umfaßt und der Stranggießmaschine (1) eine Schere (16) zum Zerteilen des Gußstranges in Vorbandlängen sowie ein Ausgleichsofen (3) nachgeordnet ist, gekennzeichnet durch die Merkmale:

- die Stranggießmaschine (1) und das Walzwerk (2) sind im Abstand in zueinander parallelen Produktionslinien (A, B) angeordnet;
- die Produktionslinie (A) der Stranggießmaschine (1) weist eine dem Ausgleichsofen (3) nachgeordnete Föhre (4) für Dünnbrammentransport auf;
- die Produktionslinie (B) des Walzwerkes (2) weist einen Ein- und Auslaufrollgang (5) auf, von welchem ein der Gießrichtung (6) entgegengesetztes Endstück (7) mit einer Haspelstation (8) endet und ein zwischen diesem und dem Walzwerk (2) angeordnetes und der Länge der Föhre (4) entsprechendes Teilstück (17) seitenversetzbar auf einer diesem und der Föhre (4) gemeinsam zugeordneten Querführung (9) angeordnet und mit Quertransportmitteln ausgebildet ist;
- das Walzwerk (2) weist eine n-gerüstige reversierbare Fertigstraße mit einem an dem dem Rollgang (5) entgegengesetzten Ende (18) angeordneten Steckelofen (10) auf.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Walzwerk (2) eine drei- bis fünfgerüstige reversierbare Fertigstraße aufweist.

9. Anlage nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Walzwerk (2) zwei parallele Gießmaschinen (1a, 1b) zugeordnet sind und diese eine Föhre (4) aufweisen, die mit einer auch dem Teilstück (17) des Rollganges (5) gemeinsamen Querführung (9) sowie Quertransportmitteln die Produktionslinien (A', A'') der Gießmaschinen und die Produktionslinie (B) des Walzwerkes (2) im Quertransport verbindet.

10. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verarbeitung von aus einem Brammenofen (19) entnommenen Strangußbrammen dem Walzwerk (2) eine Vorstraße (30) mit einem Entzunderer (11) und einem Vörrerüst (12) mit Staucher sowie eine Wickelstation (13) mit Coilbox vorgeschaltet ist, wobei diese über einen Coilbox-Quertransport (14) mit Abwickelstation (15) miteinander verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

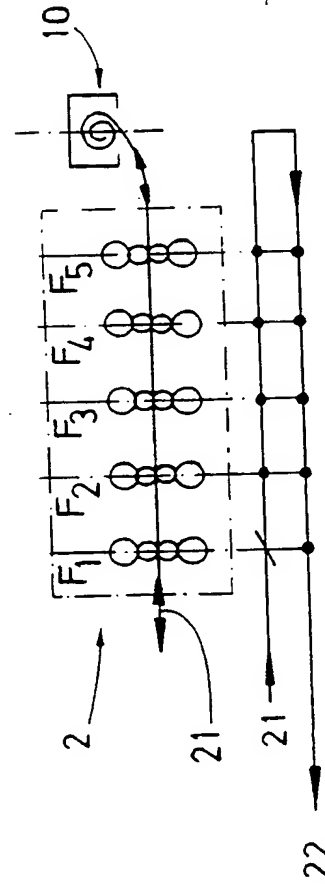
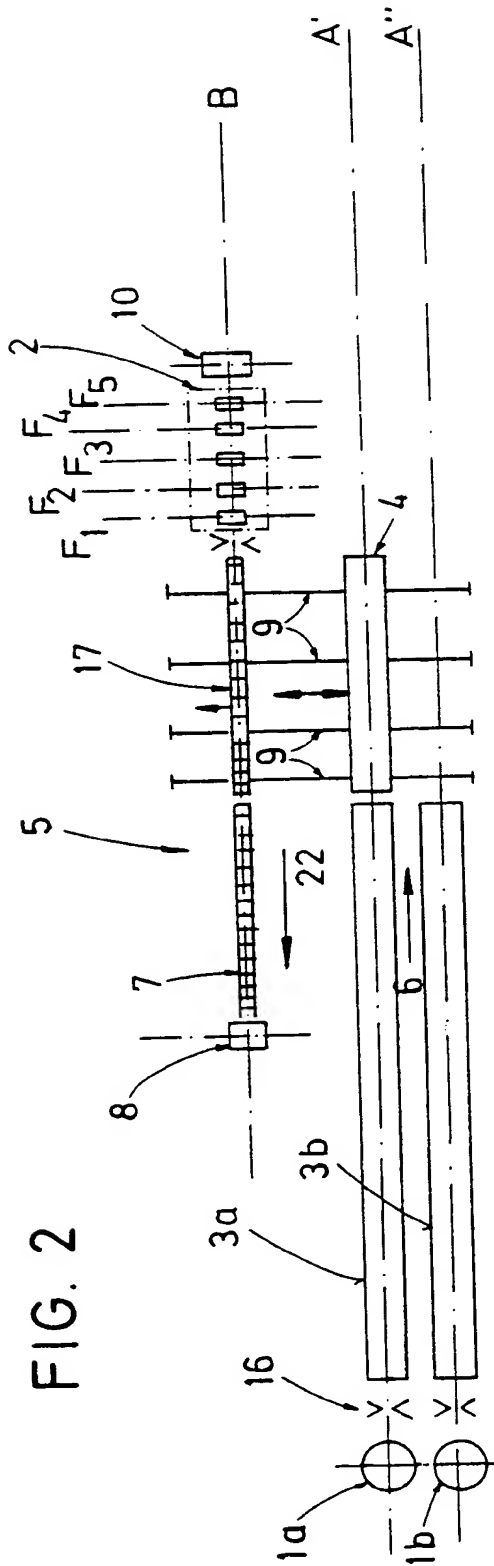


FIG. 4

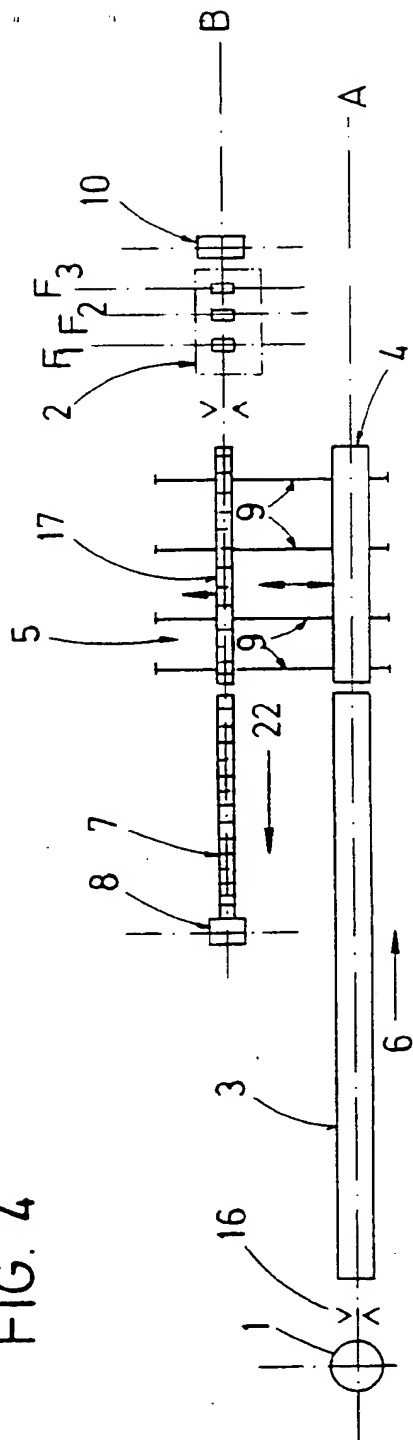


FIG. 3

